

Röntgenologische Studie zur Akzeleration bei der zweiten Dentition

Gerald Schuler

1970



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der klinisch-chirurgischen Abteilung
Vorstand: Prof.Dr.Dr.J.Heiss
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität München
Direktor: Prof.Dr.Dr.J.Heiss

RÖNTGENOLOGISCHE STUDIE ZUR AKZELERATION BEI DER
ZWEITEN DENTITION

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilian-Universität zu München
vorgelegt von

Gerald Schuler

aus Bad Mergentheim

München 1970

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter: Prof.Dr.Dr. Schlegel

Dekan: Prof.Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 20. Oktober 1970



INHALTSÜBERSICHT

- A. Stellungnahme zum Problem der Akzeleration
- B. Literatur zum Zusammenhang Akzeleration und zweite Dentition
- C. Röntgenologische Studien zur Akzeleration bei 565 Probanden
 - 1. Material
 - 2. Methodik
 - 2.1. Beurteilung der Röntgenaufnahmen nach subjektiv erstellten Kriterien
 - 2.2. Beurteilung der Röntgenaufnahmen nach einem Schema von Moorrees und Mitarbeitern
 - 3. Untersuchungsergebnisse
- D. Interpretation
- E. Zusammenfassung
- F. Literaturverzeichnis

Lebenslauf

A. STELLUNGNAHME ZUM PROBLEM DER AKZELERATION

Unter dem Begriff "Akzeleration" versteht man eine durch drei Merkmale gekennzeichnete Änderung des Entwicklungsgeschehens:

1. Entwicklungsverfrühung;
2. Entwicklungsbeschleunigung;
3. Steigerung des Endeffekts der Entwicklung.

Der Wandel in der Beschleunigung von Wachstum und Entwicklung erfaßt den gesamten Menschen. Das bedeutet Änderung im körperlichen, funktionellen und seelischen Gefüge.

Augenfällig wurden die Erscheinungen der Akzeleration erstmals um 1919 in Deutschland. Der Wunsch nach Verteilung ausländischer Lebensmittel im Nachkriegsdeutschland mußte durch objektive Unterlagen von Schulärzten untermauert werden. Damals wurde festgestellt, daß sämtliche Durchschnittswerte (Körpergewicht, Körpergröße usw.) einen beträchtlichen Tiefstand gegenüber anderwärts aufgestellten "Normwerten" aufwiesen. Bei Fortführung dieser Datenerhebung konnte man erkennen, daß bereits wenige Jahre nach dem ersten Weltkrieg ein Anstieg der in Deutschland gefundenen Werte eintrat. Darüberhinaus war eine stetig fortschreitende Zunahme von Durchschnittswerten für Größe und Gewicht auch im Ausland zu beobachten. Alle Werte stiegen fast gleichmäßig bis zum Jahre 1944 an. Danach kam es in Deutschland erneut zu einem Stillstand und sogar zum Rückgang der Werte infolge der Einflüsse des zweiten Weltkrieges.

Für die im Nachkriegsdeutschland dann wieder anschließende Entwicklungssteigerung wurden zwei Faktoren verantwortlich gemacht:

1. Eineiedereinsetzende Akzeleration (Rückkehr zur normalen Beschleunigungsrate);

2. ein biologischer Prozeß im Sinne einer Reparation.

FREUND (1) versteht hierunter, das schnelle Wiedereinholen eines vorübergehend nicht erreichten "Grundmaßes".

Zusammenfassend unterscheidet BENNHOLDT-THOMSEN (1942) (2) drei nebeneinanderherlaufende Richtungen der Akzeleration:

1. Die sogenannte säkulare Akzeleration

Bei Beobachtungen von Jugendlichen über einen längeren Zeitraum und dem Vergleich mit früheren Generationen stellte sich heraus, daß das Ausmaß der Akzeleration im vergangenen Jahrhundert gering war. Nach dem ersten Weltkrieg stieg die Akzeleration sprunghaft an und erreichte in den dreißiger Jahren ihr Maximum. Allmählich nimmt sie an Intensität ab, ohne jedoch zum Stillstand zu kommen. Diese säkulare Akzeleration ist nicht nur für Deutschland charakteristisch, sondern wurde auch in den anderen Ländern Europas, in Amerika und Asien festgestellt.

2. Akzelerationsunterschiede innerhalb der gleichen Generation

Hierfür sind Herkunft, soziale Schichtung und Bildungsgrad ausschlaggebend.

- a. Kinder aus sozial höheren Klassen weisen ein höheres Maß an Akzeleration auf, als Kinder aus sozial schlechter gestellten Klassen;
- b. die Akzeleration ist bei der Großstadtjugend stärker als bei der Landbevölkerung ausgeprägt.

3. In einer bestimmten Zeit treten signifikante Unterschiede auf im Entwicklungstempo einer Generation, gegenüber einer solchen, die in einer anderen Zeit gelebt hat.

Obwohl das Akzelerationsphänomen feststeht, ist die Frage nach den Ursachen der Entwicklungsbeschleunigung noch nicht endgültig geklärt. Eine Fülle von Hypothesen und Theorien wurden aufgestellt, die alle auf die Komplexität des Prozesses aufmerksam machen. Ursächlich verantwortlich sein sollen sowohl exogene Faktoren, wie Ernährung, soziale Schichtung, klimatische Faktoren, Urbanisation, wirtschaftliche und politische Verhältnisse usw., wie auch endogene Faktoren (Konstitution).

Stets gibt es jedoch einen Prozentsatz von Jugendlichen, der mit der allgemeinen Akzeleration nicht Schritt hält. Hier finden wir eine Hemmung, eine Retardation, sowohl des körperlichen wie auch des geistigen Wachstums, oder auch nur Mängel in einer der beiden Komponenten. Diese Kinder entsprechen ungefähr den Normwerten früherer Untersuchungsergebnisse.

Die Frage, ob die Akzeleration als ein positiver oder negativer Vorgang anzusehen ist, wird heute positiver beantwortet als früher.

ZELLER (3) führte 1935 an: "Die Masse der zivilisatorischen Eindrücke bringt eine Beschleunigung der Entwicklung mit sich. Die stets sich vermehrende Masse der Lebensweise, besonders in der Großstadt, fördert in einer ganz unerwünschten Weise die Entwicklung und bringt Momente in das Leben des Kindes hinein, die der Phase nicht gemäß sind. Damit verkürzen wir die so notwendige Zeit des Kleinkindalters und verfälschen die seelische Struktur des Kleinkindes. Wir handeln damit gegen das grundlegende Prinzip der menschlichen Retardation, der Entwicklung, die zum Menschwerden notwendig ist. Andererseits unterstützen wir verhängnisvoll die drohende Zeiterscheinung der Akzeleration, die der Retardation entgegen wirkt."

Neuere Veröffentlichungen von G. und R. PASCHLAU (4) (1961) sprechen dagegen nicht von einem "grundlegenden

Prinzip der Retardation", sondern von einer "Grundtendenz der Akzeleration", die sich über Jahrhunderte erhalten hat. Auch SCHRÖDER (1960) (5) spricht von der Akzeleration als ~~einem~~ Zivilisationserfolg, nicht von einem -schaden. Verbesserte Lebensbedingungen sollen die endogenen Anlagen noch mehr zur Entwicklung bringen.

In diesem Zusammenhang muß jedoch auch vor den Gefahren allzu großer Reizüberflutungen gewarnt, und auf den notwendigen Schutz und die Abschirmung von Kindern und Jugendlichen vor inadäquaten Reizen aufmerksam gemacht werden.

B. LITERATUR ZUM ZUSAMMENHANG "AKZELERATION UND ZWEITE DENTITION"

Von der Beobachtung einer Akzeleration oder Entwicklungsbeschleunigung bei einzelnen Jugendlichen bis zur klaren Erkenntnis, daß in dieser Akzeleration ein bedeutendes Problem der heutigen menschlichen Entwicklung liegt, ist es ein weiter Weg gewesen (BENNHOLDT-THOMSEN).

Viele namhafte Wissenschaftler haben sich der Erforschung des Einflusses dieser Entwicklungsbeschleunigung auf die Wachstumsvorgänge der Jugend zugewandt und sich mit den einzelnen Merkmalen bzw. Merkmalkomplexen befaßt. Als erste haben RAVN (6), Dänemark und ARBO (7), Schweden auf die Akzeleration hingewiesen. Sie berichteten über Reifungsunterschiede zwischen den Jugendlichen der Stadt- und Landbevölkerung und über die durchschnittliche Größenzunahme. Das wissenschaftliche Interesse an diesen Erscheinungen wurde durch die von dem Leipziger Stadtmedizinalrat KOCH (8) veröffentlichte Arbeit im Jahre 1935 "Über die Veränderung menschlichen Wachstums im ersten Drittel des zwanzigsten Jahrhunderts" und die 1942 erschienene Monographie von

BENNHOLDT-THOMSEN "Die Entwicklungsbeschleunigung der Jugend" geweckt, in der das Akzelerationsproblem erstmalig zusammenfassend dargelegt wurde.

Neben anderen Entwicklungsmerkmalen wie Längenwachstum, Menarcheeintritt und Pubertät ist der Durchbruchstermin des bleibenden Gebisses ein wichtiger Entwicklungsin-dikator, auf dessen Bedeutung immer wieder hingewiesen wird. Nimmt man den Gedanken von der biologischen Einheit des menschlichen Körpers auf, so erscheint es recht einleuchtend, daß sich die verfrühten und beschleunigten physiologischen Entwicklungsabläufe des gesamten Organismus auch auf den Durchbruch des bleibenden Gebisses übertragen.

Den Zusammenhang von Akzeleration und Zahndurchbruch brachte Heinrich FRANZ (1938) (9) erstmalig in die Diskussion, da er den Zahndurchbruch nicht als feststehende Konstante betrachtete, sondern als einen sich ändernden Ausbruch von Entwicklungsabläufen. In seiner Arbeit "Früherer Zahndurchbruch bei den heutigen Schulanfängern", wertete er Befunde von 1018 Kinder (502 Knaben und 516 Mädchen) im Alter von 5,7 bis 8,6 Jahren. Dabei versuchte er festzustellen, ob zwischen dem Durchbruch der bleibenden Zähne und der von verschiedenen Autoren wahrgenommenen Beschleunigung des menschlichen Wachstums und der Vorverlegung der Reife ein Zusammenhang besteht. Er verglich dazu seine Durchbruchdaten von 1938 mit Untersuchungsergebnissen von RÖSE (1909) (10), PRIGGE (1936) (11) und BAUER (12) aus dem Jahre 1927 (siehe Tabelle I). BAUER untersuchte ebenso wie FRANZ Kinder der Stadt Frankfurt. Bei dieser Gegenüberstellung ergab sich eine Vorverlegung des Zahndurchbruchs, die für die mittleren Schneidezähne einen Beschleunigungsfaktor von 4 bis 12 Monate errechnen ließ.

Tabelle I.

Vergleich der mittleren Durchbruchzeiten in Jahren und Monate von RÖSE (1909), BAUER (1927), PRIGGE (1936) und FRANZ (1938) für Knaben.

	Zahn	Röse 1909	Bauer 1927	Prigge 1936	Franz 1938
OK	1	7,9	7,8	-	7,4
	2	8,11	8,9	-	-
	3	12,2	11,10	-	-
	4	10,8	10,6	-	-
	5	11,6	11,4	-	-
	6	6,7	6,10	6,2	6,3
	7	12,9	-	-	-
UK	1	8,11	7,4	-	6,4
	2	8,1	7,10	-	-
	3	11,4	10,10	-	-
	4	11,4	11,1	-	-
	5	12,2	11,7	-	-
	6	6,5	6,8	6,5	5,11
	7	12,3	-	-	-

PRIGGE untersucht in seiner Arbeit über "Die Wachstumsbeschleunigung der Leipziger Schulkinder und ihre Beziehung zum Durchbruch des Sechsjahrmolaren" aus dem Jahre 1936 den Zusammenhang zwischen der Entwicklungsbeschleunigung von Körpergröße und -gewicht und dem Durchbruch des Sechsjahrmolaren. Er beschränkte seine Studie ausschließlich auf diese Zahngruppe. Untersucht wurden 2466 Kinder (1183 Knaben und 1283 Mädchen). Er kam zur Vermutung, daß sich die Verkürzung der Entwicklungsabläufe nicht nur auf Größe

und Gewicht allein, sondern auch auf die Entwicklung des gesamten Individuums erstreckt. Anhand seiner Untersuchungsergebnisse kann auch PRIGGE einen um 5 bis 6 Monate verfrühten Durchbruch des Sechsjahrmolaren im Vergleich zur Jahrhundertwende (siehe Tabelle I) (RÖSE 1909) ermitteln.

Auch QUAATZ (1950) (13) fand bei einzelnen Zähnen einen früheren Durchbruch der bleibenden Kaueinheiten. QUAATZ glaubt aus der Tatsache, daß der Zahndurchbruch früher beendet ist, eine allgemeine Beschleunigung ablesen zu können. Nach seiner Ansicht hat sich der Zeitraum des Zahndurchbruchs insgesamt verkürzt. Als erwiesen darf aber inzwischen gelten, daß der Durchbruchsbeginn früher einsetzt und infolgedessen bei gleichbleibendem Durchbruchsintervall auch früher beendet ist. (Siehe KUNZE (14)).

DOEBNER(15) konnte im Jahre 1952 für die Landbevölkerung gegenüber 1938 eine deutliche Akzeleration im Zahnwechsel nachweisen; gegenüber der Jahrhundertwende gibt er eine durchschnittliche Vorverlegung der zweiten Dentition um rund 5,8 Monate an. Seine Arbeit sucht zudem noch aufzuzeigen, ob zwischen der allgemeinen körperlichen Entwicklungsakzeleration und der zweiten Dentition ein Zusammenhang besteht. Dazu wurde in allen untersuchten Jahrgängen der Zahndurchbruch der permanenten Zähne bei übergroßen, mittelgroßen und kleinen Kindern in Beziehung zur Körpergröße gesetzt. Hier ergab sich nun, daß die Zahl der permanenten Zähne bei den übergroßen Kindern am höchsten und bei den kleinen Kindern am niedrigsten war. Damit hat DOEBNER tatsächlich eine Korrelation zwischen der Akzeleration des Längenwachstums und der zweiten Dentition gefunden.

1961 veröffentlichte SCHÜTZMANNISKY (16) einen Artikel über die "Aufgaben und Ziele der Jugendzahnpflege".

Darin weist sie nachdrücklich auf eine Vorverlegung der ersten und zweiten Dentition hin. SCHÜTZMANN SKY untersuchte 1946 und 1956 die gleiche Anzahl von Kindern unter dem gleichen Aspekt und kommt zu folgendem Schluß: Vergleichende Untersuchungen über den Durchbruch der bleibenden Zähne bei 4000 Schulkindern aller Grundschulklassen im Jahre 1946 und bei ebensovielen Kindern im Jahre 1956 ergaben eine merkbare Vorverlegung des Entwicklungsablaufes. Der Zuwachs an völlig durchgebrochenen Zahnpaaren variierte bei den verschiedenen Zahntypen zwischen 11,0 % und 36,3 %. Bei den Schulneulingen 1956 hatte die Zahl der reinen Milchgebisse gegenüber 1946 um ein Viertel abgenommen. Diese als Akzelerationserscheinung aufzufassende Verfrühung der Zahnentwicklung stellt die Jugendzahnpflege vor neue Aufgaben.

C. RÖNTGENOLOGISCHE STUDIEN ZUR AKZELERATION AN 565 SCHULKINDERN IN DER WECHSELGEBISSPERIODE

Anhand von 800 Orthopantomogramme war zu prüfen, ob und inwieweit eine Akzeleration der zweiten Dentition auch in den röntgenologisch erfaßbaren präeruptiven Entwicklungsphasen des Wechselgebisses zum Ausdruck kommt.

1. Material

Ausgewertet wurden Röntgenaufnahmen in der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München. Von den vorhandenen 800 Röntgenaufnahmen, die Knaben und Mädchen im Alter von 5,5 bis 17 Jahre betrafen, kamen nur 565 Orthopantomogramme zur Auswertung. Bei den restlichen Aufnahmen war bereits eine abgeschlossene Zahnentwicklung zu beobachten. Die Kinder kamen aus allen sozialen Schichten; gleich häufig waren Großstadtkinder wie Landkinder. in die Röntgenanalyse einbezogen.

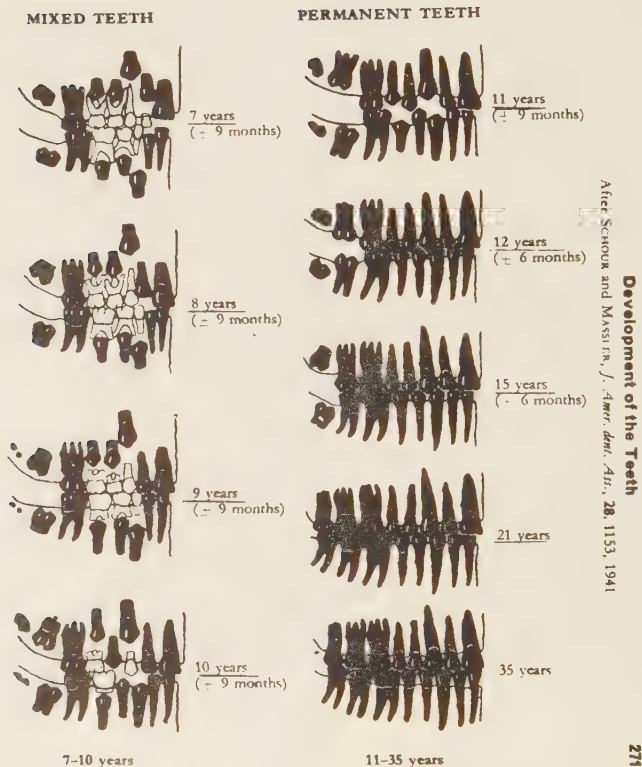
2. Methodik

2.1. Zunächst wurde ein Vergleich des dentalen Alters mit dem chronologischen Alter anhand der vorliegenden Röntgenbilder angestrebt. Hierzu schätzten wir das dentale Alter subjektiv nach der Orthopantomographaufnahme, errechneten das kalendarische Alter aus Geburtstermin und Aufnahmedatum und trugen die Werte für jedes Lebensjahr getrennt nach Geschlecht in Tabelle II ein.

Bei diesem Verfahren achteten wir besonders auf bereits durchgebrochene Zähne, sowohl im Oberkiefer wie auch im Unterkiefer und auf den allgemeinen Entwicklungsstand der noch nicht durchgebrochenen Kaueinheiten. In Tabelle III ist zur detaillierteren Analyse das kalendarische Alter nochmals aufgegliedert in Zeiträume von $\pm$ 6 Monate und mit den geschätzten Altern verglichen.

Als Anhaltspunkt für die Schätzungen des dentalen Alters diente ein Schema, das 1941 von SCHOUR und MASSLER publiziert wurde (siehe Abbildung 1). SCHOUR und MASSLER haben die chronologische Zahnentwicklung und Zahnreife in verschiedenen Lebesaltern schematisch dargestellt.

Abbildung 1



In diesem Zusammenhang ist auch auf die Reihenfolge im Durchbruch der bleibenden Zähne zu achten, wie sie in der Literatur aufgrund zahlreicher Untersuchungen wiedergegeben wurde. Üblicherweise berücksichtigt man hierbei die mittleren Durchbruchzeiten der einzelnen

bleibenden Zähne. So schreibt ADLER (17): "Stellt man die bekannten Daten für Knaben und Mädchen, für Ober- und Unterkiefer getrennt zusammen, zeigt sich kein vollkommen einheitliches Bild. Im Oberkiefer ist die Eruptionsfolge für Knaben und Mädchen gleich: erster Molar, mittlerer, seitlicher Schneidezahn, erster, zweiter Prämolare, Eckzahn, zweiter Molar. Im Unterkiefer weicht die Durchbruchsfolge hiervon ab: Nach dem ersten Mahlzahn und den beiden Schneidezähnen folgt der Eckzahn, diesem der erste und zweite Prämolare, schließlich der zweite Molar. In der Kieferweise getrennt betrachteten Eruptionsfolge besteht kein Geschlechtsunterschied."

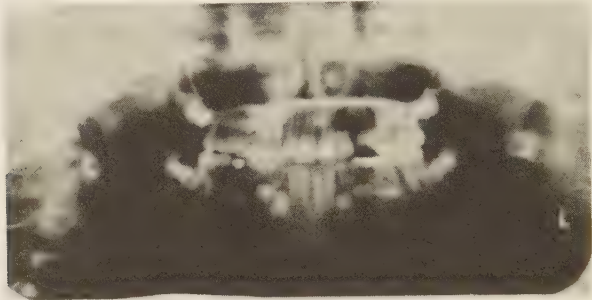
Ein anderes Bild erhält man aber, wenn man die beiden Zahnreihen zusammen betrachtet, wenn man das Gebiß also als eine zusammenhängende Einheit ansieht. Es ergibt sich ein Geschlechtsunterschied, besonders hinsichtlich der Eckzähne. Bei Knaben bricht der obere erste Prämolare vor dem unteren Eckzahn durch, bei den Mädchen hingegen der untere Eckzahn zuerst. Bei Knaben geht im Durchbruch dem oberen Eckzahn nicht bloß der obere, sondern auch der untere zweite Prämolare voraus, bei Mädchen bricht aber der obere Eckzahn vor dem unteren zweiten Prämolaren durch.

Die für die Bevölkerung anhand der mittleren Perfektionstermine errechnete Durchbruchsfolge ist für das Einzelkind nur sehr bedingt gültig. Zwischen dem Milch- und dem bleibenden Gebiß besteht ein deutlicher Unterschied: Im Milchgebiß ist die Durchbruchsfolge intramaxillär ziemlich streng fixiert, die Eruptionssequenz der bleibenden Zähne ist dagegen viel stärkeren individuellen Variationen unterworfen. Mit Rücksicht hierauf ist es nicht statthaft, der umgekehrten Durchbruchsfolge von Zähnen (aus der gleichen Eruptionsperiode) eine größere oder gar pathologische Bedeutung beizumessen.

An den folgenden Beispielen (Abbildung 2-6) soll das Vorgehen der Röntgenbildbeurteilung für die Auswertung veranschaulicht werden.

Röntgenbeispiele für 7- bis 11-jährige Kinder:

Abbildung 2



Geschätztes Alter: 7,5 Jahre

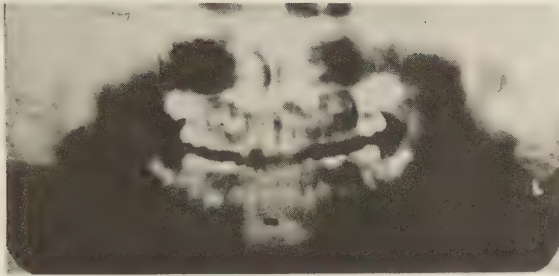
Oberkiefer: obere seitliche Schneidezähne durchgebrochen, weite, offene Foramina bei den Frontzähnen.

Unterkiefer: Die Frontzähne zeigen auch hier noch keinen vollständigen apikalen Verschuß; Wurzellänge der Eckzähne $1/4$, der Prämolaren $1/4$, bzw. Kronenbildung abgeschlossen und beginnendes Wurzelwachstum.

Die ersten Molaren sind alle voll durchgebrochen.

Geburtsalter: 7 Jahre

Abbildung 3



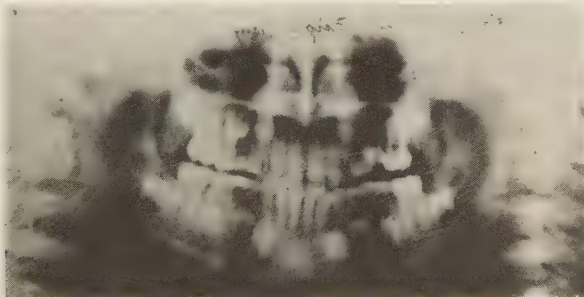
Geschätztes Alter: 8 Jahre

Oberkiefer: Frontzähne außer 2/ ganz durchgebrochen.

Unterkiefer: Wurzellänge Eckzähne $1/2$, Prämolaren $1/4$, bzw. beginnende Wurzel Ausbildung. Die ersten Molaren sind alle voll durchgebrochen.

Geburtsalter: 9,5 Jahre.

Abbildung 4



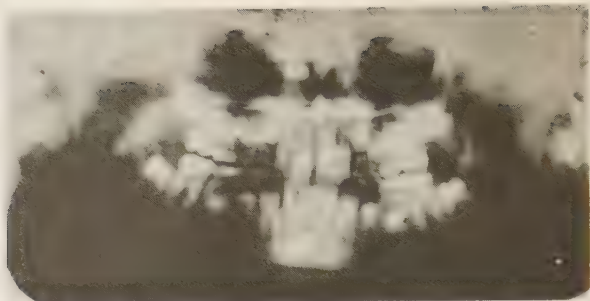
Geschätztes Alter: 9,5 Jahre

Oberkiefer: Frontzähne und zum Teil Prämolaren durchgebrochen.

Unterkiefer: Frontzähne durchgebrochen, apikaler Verschuß; Wurzellänge Eckzähne $1/2$, Prämolaren $1/2$, die ersten Molaren sind alle voll durchgebrochen.

Geburtsalter: 10 Jahre.

Abbildung 5



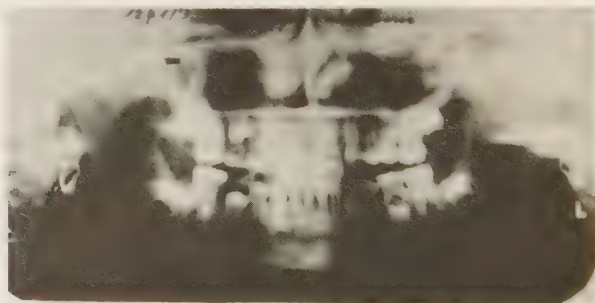
Geschätztes Alter: 10 Jahre

Oberkiefer: Frontzähne durchgebrochen.

Unterkiefer: Frontzähne durchgebrochen, Wurzellänge
Eckzähne $3/4$, $\sqrt{3}$ im Durchbruch; Wurzel-
länge Prämolaren $1/2$, bzw. Kronenausbil-
dung abgeschlossen.

Geburtsalter: 10 Jahre

Abbildung 6



Geschätztes Alter: 11 Jahre

Oberkiefer: Seitenzähne im Durchbruch

Unterkiefer: Frontzähne durchgebrochen, apikaler Ver-
schluß; $\sqrt{4}$ $\sqrt{3}$ durchgebrochen. Die ersten
Molaren sind alle durchgebrochen.

Geburtsalter: 10 Jahre.

Untersuchungsergebnisse einer subjektiven Schätzung
des dentalen Alters in Abhängigkeit vom kalenda-
rischen Alter.

Tabelle II

Kal. Alter Jahre	Geschlecht	Anzahl der Arbanden	Geschätztes Alter in Jahren										Geschätztes Durchschnittsalter in Jahren
			6	7	8	9	10	11	12	13	14		
7	M	35	2	7	13	11	2					8,1	
7	K	35	2	17	5	9	2					7,7	
8	M	110	1	9	36	45	16	3				8,6	
8	K	92	2	21	27	31	9	2				8,3	
9	M	87			7	41	25	9	4	1		9,6	
9	K	83		6	10	44	18	5				9,0	
10	M	37			1	11	11	5	8	1		10,3	
10	K	52			3	14	21	7	3	2	2	10,0	
11	M	13				1	3	3	4	2		10,7	
11	K	22				3	6	10	3			10,5	
	Gesamtzahl	565											
	M	282											
	K	284											

2.1.1. Tabelle II erlaubt folgende Ergebnisse abzulesen:
Das geschätzte Durchschnittsalter in den verschiedenen Jahrgängen liegt bei Mädchen höher als das für Knaben und zwar um 0,36 Jahre. Dies entspricht der Tatsache, daß sich die Mädchen im allgemeinen körperlich schneller entwickeln als Knaben. Somit liegt der Zahnwechsel beim weiblichen Geschlecht zeitlich vor dem des männlichen. Dieser Wachstumsvorsprung der Mädchen gegenüber den Knaben beginnt im siebenten Lebensjahr; durchschnittlich im Alter von neun Jahren, mitunter auch schon im achten Lebensjahr haben die Mädchen die Knaben überflügelt. Im Alter von 14 bis 15 Jahren ist der Entwicklungsunterschied am deutlichsten.

Bei Auswertung der Tabelle III, in der die Jahrgänge in Halbjahresabschnitte aufgeteilt wurden, kann man an einem kleineren Probandengut, das gleichzeitig eine individuellere Beobachtung ermöglicht, die vorher erwähnte Tendenz noch besser erkennen.- nur ein geringer Prozentsatz an Kindern weist in ihrer Zahnentwicklung auf eine Hemmung im Sinne einer Retardation hin.

2.2. Beurteilung der Röntgenaufnahmen nach einem Schema von MOORREES und Mitarbeitern.

Da man allein aus einer Reihe nach Augenschein subjektiv bewerteter und eingeschätzter Röntgenaufnahmen kaum objektiv brauchbare Ergebnisse erhalten und folgerichtig auch keine detaillierten Vergleiche mit früheren Ergebnissen ziehen kann, wurden die Röntgenaufnahmen nochmals überprüft. Unsere Auswertung bezog sich diesmal speziell auf den jeweiligen Entwicklungsstand indem sich die Zähne 654321/123456 zum Untersuchungszeitpunkt befanden.

In Strichlisten wurden sämtliche durchgebrochene Zähne des Ober- und Unterkiefers (wieder getrennt nach Knaben und Mädchen) eingetragen. Dabei haben wir den genauen Entwicklungsstand der Zähne von 6-3/3-6 festgestellt und in einem modifizierten Verfahren nach MOORREES und Mitarbeitern (18) notiert.

MOORREES und Mitarbeiter haben zum erstenmal die prä-eruptiven Entwicklungsphasen der Zähne an einem größeren Untersuchungsmaterial genau untersucht und Tabellen erarbeitet, die Auskunft über den Entwicklungsstand eines individuellen Kindes geben. So wurden z.B. zur Beurteilung der Entwicklung von bleibenden mittleren und seitlichen Ober- und Unterkieferschneidezähnen intraorale Röntgenaufnahmen von Bostoner Kindern über einen Zeitraum von ca. 10 Jahren ausgewertet.

Dabei analysierten sie bei insgesamt 134 Kindern die Daten von 48 Knaben und 51 Mädchen.

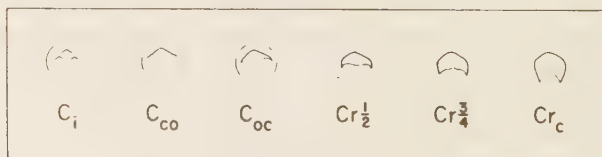
In halbjährigen Intervallen wurden laterale Unterkieferaufnahmen angefertigt und 136 Knaben und 110 Mädchen für die Analyse ausgewählt. Untersucht wurden hierbei Eckzähne, Prämolaren und Molaren unter Ein- schluß der Weisheitszähne.

Die Zahnentwicklung bestimmte man durch Inspektion der Röntgenbilder, die dann besonderen Stadien der Zahnentwicklung zugeordnet wurden. Diese Stadien für einwurzlige Zähne (Abbildung 7) und mehrwurzlige Zähne (Abbildung 8) sind mit kleinen Abweichungen schon früher von anderen Forschern benutzt und be- stätigt worden. (Siehe GRØN (19)).

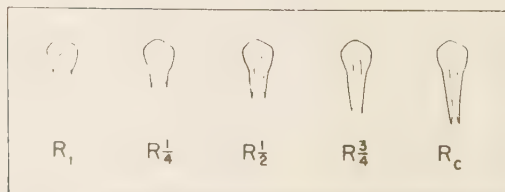
Abbildung 7

Entwicklungsstadien für einwurzlige Zähne nach MOORREES

Krone



Wurzel



Apex

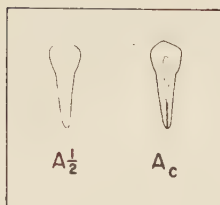
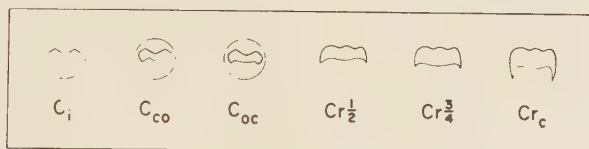


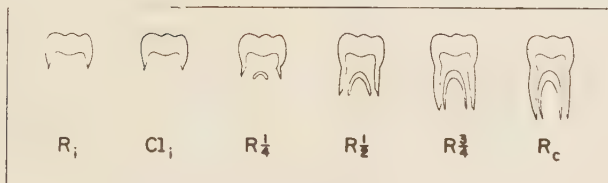
Abbildung 8

Entwicklungsstadien für mehrwurzelige Zähne nach MOORREES

Krone



Wurzel



Apex

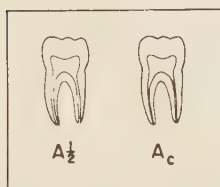


Abbildung 9

Die verschiedenen Zahnentwicklungsstadien und ihre Symbole (nach MOORREES)

TOOTH-FORMATION STAGES AND THEIR CODED SYMBOLS

Stage	Coded Symbol
Initial cusp formation	C _i
Coalescence of cusps	C _{co}
Cusp outline complete	C _{oc}
Crown 1/4 complete	Cr _{1/4}
Crown 3/4 complete	Cr _{3/4}
Crown complete	Cr _c
Initial root formation	R _i
Initial cleft formation	Cl _i
Root length 1/4	R _{1/4}
Root length 1/2	R _{1/2}
Root length 3/4	R _{3/4}
Root length complete	R _c
Apex 1/2 closed	A _{1/2}
Apical closure complete	A _c

Beginnende Höckerbildung
Verschmelzung der Höcker
Höckeraußenlinie fertig
Krone 1/2 fertig

Krone 3/4 fertig

Krone fertig

Beginnende Wurzelbildung

Beginnende Bifurkation

Wurzellänge 1/4

Wurzellänge 1/2

Wurzellänge 3/4

Wurzellänge fertig

Apex 1/2 geschlossen

Apikaler Verschuß

Ci
Cco
Coc
Cr_{1/2}
Cr_{3/4}
Cr_c
R_i
Cl_i
R_{1/4}
R_{1/2}
R_{3/4}
R_c
A_{1/2}
A_c

Diese Zahnentwicklungsstadien wurden durch logarithmische Umrechnung in Beziehung zum chronologischen Alter gebracht. So entstanden Tabellen, auf denen man für jedes Zahnstadium das entsprechende kalendarische Lebensalter ablesen und vergleichen kann. Von einem mittleren Durchschnittswert ausgehend, kann man dann nachsehen, ob ein Kind zur Kategorie der "Früh-, Spät- oder Durchschnittszahner" gehört; siehe Abbildung 10 nach MOORREES.

Abbildung 10

Entwicklungsstand der bleibenden mittleren und seitlichen Schneidezähne in Abhängigkeit zum Alter (nach MOORREES)

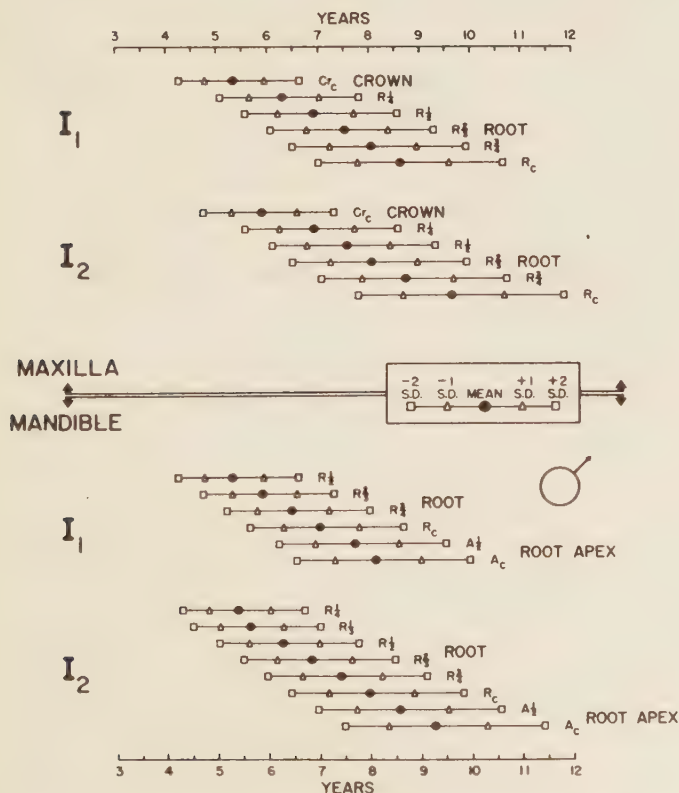


FIG. 4. - Norms of the formation of permanent maxillary and mandibular incisor roots of males, including the crown-complete stage of the maxillary incisors.

Mit Hilfe dieser Einteilung (Abbildung 7-9) der Zähne nach MOORREES in bestimmte Entwicklungsstadien und unter Hinzunahme des zugeordneten chronologischen Alters, untersuchten wir im besonderen die seitlichen Unterkieferzähne von 6543/3456.

W_1 = Kronenausbildung fertig bzw. beginnende Wurzelbildung

$W \ 1/4$ = Wurzellänge $1/4$

$W \ 1/2$ = Wurzellänge $1/2$

$W \ 3/4$ = Wurzellänge $3/4$

Das Urteil, "Wurzelausbildung fertig bzw. Apex $1/2$ oder Apex vollständig geschlossen" aufgrund der manchmal doch unterschiedlichen Röntgenaufnahmen zu treffen, schien nicht vertretbar. Bei den unteren Sechsjahrmolaren wichen wir ebenfalls von der strengen Einteilung ab. Die Molaren sind nämlich in den untersuchten Altersstufen zum allergrößten Teil schon durchgebrochen und somit ist ein verspäteter Durchbruchstand nur als Abweichung von der Norm im Sinne einer Fehlentwicklung anzusehen. Die Anzahl der untersuchten Fälle betrug 565 Probanden; 283 davon waren Knaben und 282 Mädchen.

3. Untersuchungsergebnisse

Tabelle IV

Die verschiedenen Stadien der Zahnentwicklung geordnet nach Jahrgängen für Knaben.

Alter:		7 Jahre		8 Jahre		9 Jahre		10 Jahre		11 Jahre	
Anzahl:		35		92		83		52		22	
Backzahn	wi		%		%		%		%		%
	w $\frac{1}{4}$	7	20	6	6,5	-	-	-	-	-	-
	w $\frac{1}{2}$	25	77	50	54	30	36	4	7,7	1	4,55
	w $\frac{3}{4}$	3	8,5	36	39	38	49	28	58	6	27
1. Prämolare	Wi	8	22,8	10	10,8	6	7,2	-	-	-	-
	w $\frac{1}{4}$	19	54,4	25	27	7	8,3	-	-	-	-
	w $\frac{1}{2}$	4	11,4	43	47	42	51	9	17	5	23
	w $\frac{3}{4}$	4	11,4	12	13	26	31	28	54	7	32
2. Prämolare	Wi	13	37	18	19	15	18	-	-	-	-
	w $\frac{1}{4}$	16	45,8	46	50	14	17	4	7,7	-	-
	w $\frac{1}{2}$	4	11,4	22	24	38	46	28	54	8	36
	w $\frac{3}{4}$	2	5,7	3	33	30	36	20	38	11	50

Tabelle V

Die verschiedenen Stadien der Zahnentwicklung geordnet nach Jahrgängen für Mädchen.

alter:		7 Jahre		8 Jahre		9 Jahre		10 Jahre		11 Jahre	
Anzahl:		35		87		110		37		13	
Eckzahn			%		%		%		%		%
	w_i	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$w_{1/4}$	1	2,9	1	1,15	1	1	-	-	-	-
	$w_{1/2}$	23	66	59	53,5	17	20	-	-	-	-
	$w_{3/4}$	10	29	50	45	62	56	27	73	4	31
1. Prämolare	w_i	3	8,6	4	4,6	-	-	-	-	-	-
	$w_{1/4}$	21	60	22	25	7	6,4	-	-	-	-
	$w_{1/2}$	10	29	60	69	18	16,5	1	2,7	2	15
	$w_{3/4}$	-	-	15	17	46	42	26	54	5	30
2. Prämolare	w_i	6	17	21	19,2	6	6,9	-	-	-	-
	$w_{1/4}$	16	45	51	56	24	27,5	-	-	-	-
	$w_{1/2}$	10	28	42	38,5	45	52,5	22	59	5	38
	$w_{3/4}$	5	14,3	13	9,2	12	13,8	15	40	8	38

In Tabelle IV und V sind die Ergebnisse der fünf untersuchten Jahrgänge für Knaben und Mädchen festgehalten. Für jedes Alter wurde die Anzahl der Zähne zum jeweiligen Entwicklungsstand eingetragen und ihr entsprechender Anteil zur Gesamtzahl pro untersuchtem Jahrgang ausgerechnet.

Die Prozentzahlen, in Beziehung gesetzt zum diesbezüglichen Alter, sollten uns Auskunft geben über das durchschnittliche Alter, bei dem die untersuchten Kinder das Stadium $W_i - W_{1/4} - W_{1/2}$ und $W_{3/4}$ erreichen. - Dazu wurde auf Millimeterpapier Alter und prozentuale Verteilung für die Unterkieferzähne, erste und zweite Prämolaren graphisch eingezeichnet. Der Mittelwert, der nach dem Median dargestellt wurde und der 50 %-Grenze entspricht, konnte dann für jedes Zahnstadium auf der Abszisse abgelesen werden (siehe Graphik 1-3);

die Tabelle VII gibt die Ergebnisse dieser Werte wieder.

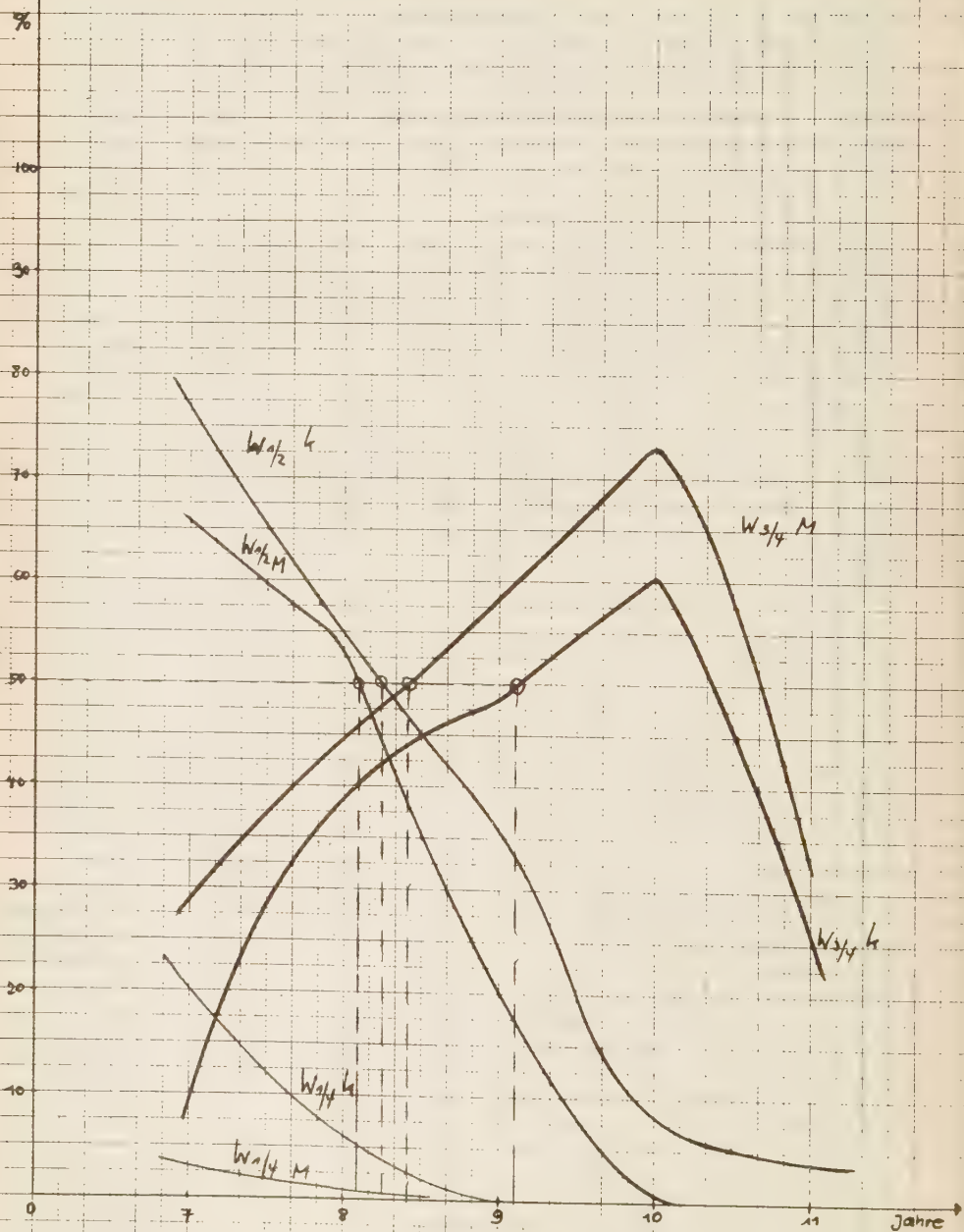
Ergänzend zu Tabelle IV und V ist noch zu erwähnen, daß ein Zahn bzw. ein Zahnpaar, das bereits durchgebrochen ist, nicht extra angegeben wurde. Die Zahl ergibt sich aus der Differenz der untersuchten Kinder und den Untersuchungsergebnissen. Nicht angelegt waren oder infolge Entfernung gefehlt haben bei den Knaben und Mädchen folgende Zähne:

Tabelle VI

	Zahn	Knaben	Mädchen
	1		2x
	2	2x	
Unterkiefer:	4	2x	2x
	5	5x	3x
	6	2x	2x

GRAPHIK 1

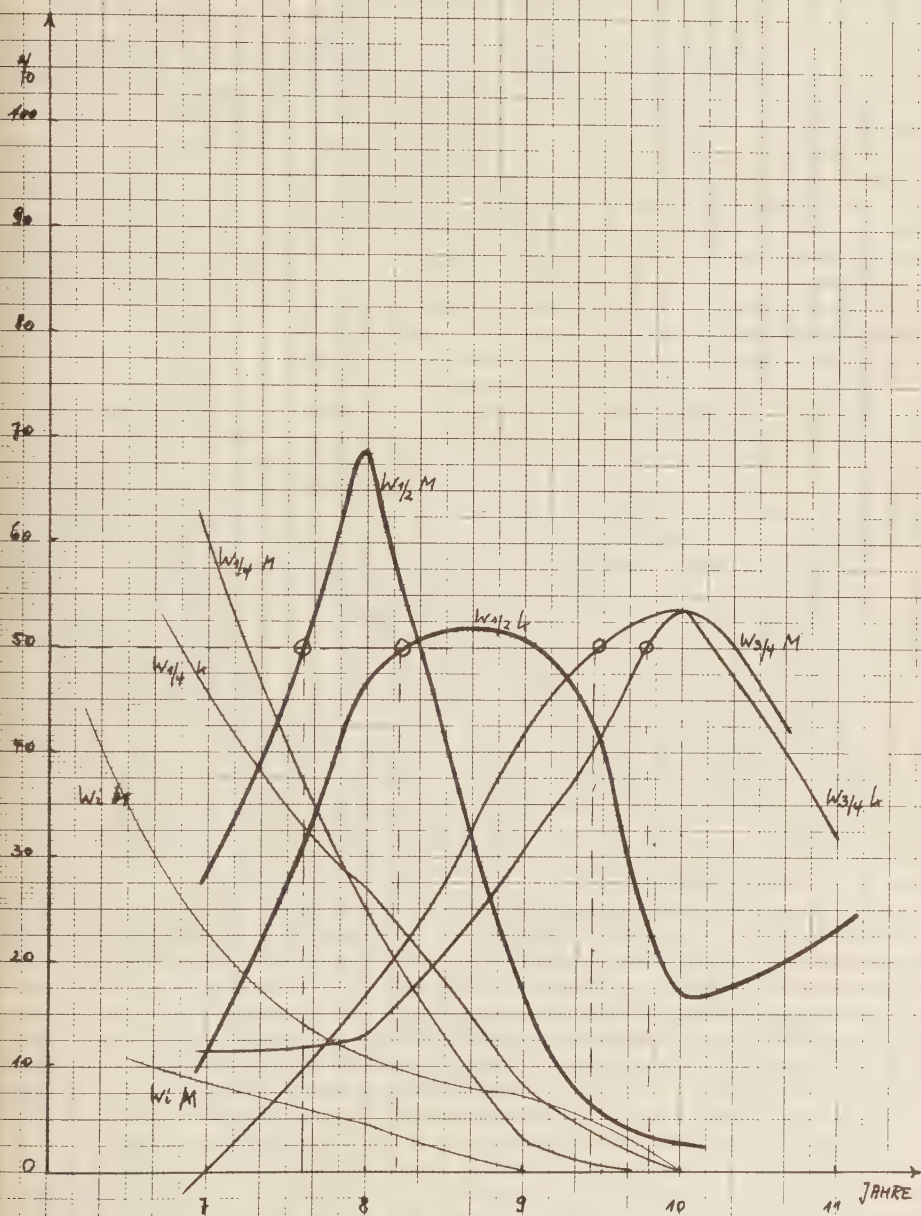
ECHZAHN



K = KNABEN
M = MÄDCHEN

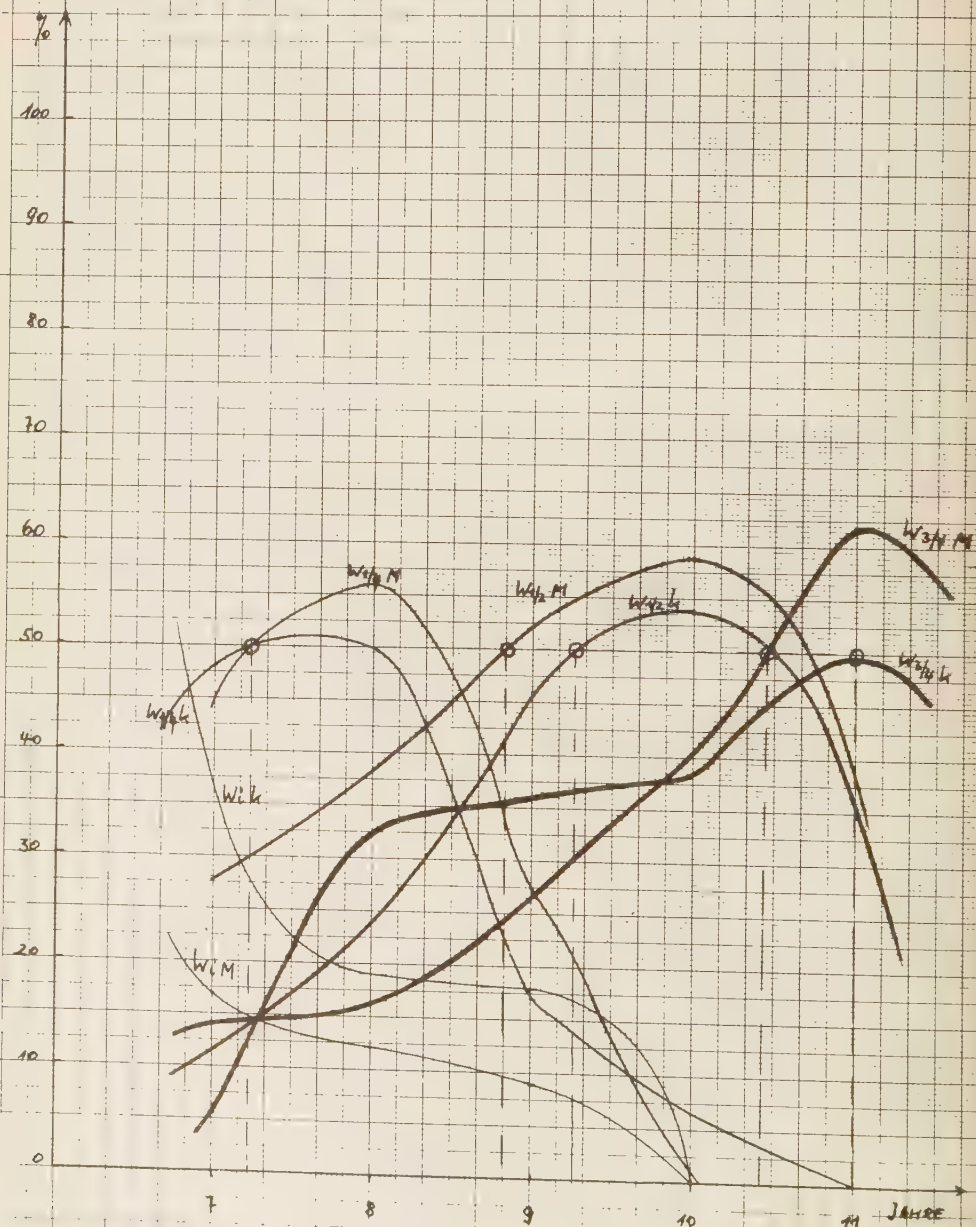
GRAPHIK 2

1. PRÄMOLAR



GRAPHIK 3

2. PRÄMOLAR



K = KADETTEN
M = MÄDCHEN

Tabelle VII

Untersuchungsergebnisse für Knaben und Mädchen:
 Altersbestimmung für W_1 , $W_{1/4}$, $W_{1/2}$, $W_{3/4}$ an der
 50 %-Grenze.

Unterkiefer

	Eckzahn	1. Prämolare	2. Prämolare
Knaben	$W_{1/4}$	-	7,3
	$W_{1/2}$	8,2	9,4
	$W_{3/4}$	9,8	11,0
Mädchen	$W_{1/4}$	-	7,3
	$W_{1/2}$	7,7	8,8
	$W_{3/4}$	9,4	10,4

Die Werte entsprechen dem mittleren Zeitpunkt beim Erreichen der einzelnen definierten Stadien in Jahren und Monaten.

Für die Zahnstadien W_1 und zum Teil für $W_{1/4}$ konnten keine Jahresangaben ermittelt werden, da in den untersuchten Altersgruppen für diese Stadien das mittlere Durchschnittsalter bereits überschritten ist. - So gibt z.B. MOORREES den Durchschnittswert beim Zahnentwicklungsstand $W_{1/4}$ des Caninus mit 5,75 Jahren an für Knaben.

Vergleicht man die ermittelten Daten der Knaben mit denen der Mädchen, so erkennt man wie in Tabelle II und III den zeitlich vorverlegten Zahnentwicklungsstand der Mädchen. Bei den Eckzähnen beträgt der Unterschied beim Zahnstadium $W_{1/2}$: 2 Monate, bei $W_{3/4}$: 7 Monate; beim ersten Prämolaren bei $W_{1/2}$: 7 Monate, bei $W_{3/4}$: 4 Monate; beim zweiten Prämolaren bei $W_{1/4}$ kein Unterschied, bei $W_{1/2}$: 8 Monate, bei $W_{3/4}$: 8 Monate.

D. DISKUSSION

Zur Problematik der Zahnaltersbestimmung

Der Zeitpunkt der Zahnung, d.h. des Durchbruchs sowohl der Milch- als auch der bleibenden Zähne ist in der Bevölkerung breiten Schwankungen unterworfen. In der älteren Literatur sucht man Unterschiede der Zahndurchbruchszeiten als rassenabhängig zu erklären. Diese Ansicht ist widerlegt. In der Zeit von 1942 bis 1957 hat man bei Kindern in den Vereinigten Staaten, London, Paris, Zürich und Negerkindern in Dakar hinsichtlich der Zahl durchgebrochener Milczähne keine Unterschiede gefunden.

Bei allen Versuchen, das Zahnalter zu bestimmen und die Durchbruchszeiten auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, blieben Fragen offen. Das Gebiß ist allerdings ein zur biologischen Altersbestimmung geeignetes und seit E.SAUNDERS (20) auch gern herangezogenes Organ. Dem Zahnalter wird auch in der klinischen Zahnheilkunde (im Vergleich zum Knochenalter sogar in prognostischer Hinsicht) eine gewisse Bedeutung beigemessen (DE COSTER (21)).

Das erste Verfahren zur Bestimmung des Zahnalters stammt vom Prager Anthropologen MATIEGKA (22). Er hat zu diesem Zwecke Normtafeln angefertigt, aus denen hervorgeht, in welchem Alter das erste, zweite, dritte bzw. vierte Individuum jeder Zahngattung durchbricht. (Die beidseitigen gleichnamigen oberen und unteren Zähne wurden von ihm als eine Gattung zusammengefaßt). Das Zahnalter wird durch Addition der Zeitwerte für die zuletzt in der Vollzahl durchgebrochene "Zahngattung" und aller noch nicht in Vollzahl (d.h. vier) anwesenden Zähne und die Division der erhaltenen Summe mit der Zahl der addierten Zahngattung errechnet.

Zur individuellen Bestimmung des dentalen Alters kommt der Gebrauch von "typischen Zahnformeln" in Frage, die mit Rücksicht auf die natürliche Streuung der Durchbruchstermine einzelner Zähne zwischen früh-, durchschnittlich- und spätzahnenden Kindern unterscheiden.

Es mangelt jedoch an Übereinstimmung, nach welchen Merkmalen und auf welche Weise das Zahnalter festzulegen ist. Früher hat man sich hierbei einzig und allein auf die bereits durchgebrochenen Zähne gestützt (siehe vorher MATIEGKA, STEGGERDA (23), ADLER-HRADECKY (24)). - Neuerdings wurden auch die röntgenologisch erfaßbaren präeruptiven Entwicklungsphasen mitberücksichtigt (MOORREES und Mitarbeiter), dadurch ist die genaue Bestimmung des Zahnalters von der Geburt bis etwa zum fünfzehnten Lebensjahr in ununterbrochener Folge möglich. Da zwischen den zu verschiedenen Phasen der gleichen Durchbruchperiode gehörenden Zahneinheiten in Bezug auf ihren Entwicklungsstand eine signifikante positive Korrelation festgestellt wurde (NYUL und ADLER (25)), genügt im Prinzip die biologische Altersbestimmung an einem einzigen Zahn, um ein Kind in die Gruppe der Früh-, Durchschnitts- oder Spätzahner einzuordnen. Die Frage, ob ein Kind seine einmal vorgenommene

Kategorisierung über den gesamten zeitlichen Ablauf des Zahnwechsels beibehält, wurde von P. ADLER und C. HRADECKY (26) positiv beantwortet. Sie fassen zusammen: Zwischen den im siebten und elften bzw. achten und zwölften Lebensjahr ermittelten Zahnzahlen wurde bei Knaben eine statistisch signifikante positive Korrelation gefunden. Schwächer, aber immer noch signifikant ist die positive Korrelation der mit neun und dreizehn bzw. zehn und vierzehn Jahren ermittelten Zahnzahlen. Diese errechneten Korrelationskoeffizienten lassen den Schluß zu, daß das Einzelkind seinen Charakter als Früh-, Durchschnitts- bzw. Spätzahner während der Wechselgebissperiode beibehält.

Bei Untersuchungen über das Zahnalter, die hauptsächlich röntgenologisch erfolgten, hängt das Untersuchungsergebnis weitgehend von der Qualität der Röntgenaufnahmen ab. Deshalb wurden besonders im ersten Teil dieser Arbeit nicht nur einzelne Zähne, sondern das gesamte Gebiß betrachtet. Dabei konnte nicht nur die verschiedene Eruptionsfolge bei den permanenten Zähnen der Knaben und Mädchen beobachtet werden, sondern auch die zeitliche Vorverlegung der Zahnentwicklung, die in unserem Fall mit rund vier Monaten errechnet wurde. Dieser Entwicklungsvorsprung wurde schon früher festgehalten. So schreibt RÖS: "Beim weiblichen Geschlecht tritt der Zahnwechsel durchschnittlich viereinhalb Monate früher ein als bei männlichen." Auch QUAAATZ hatte bei seinen Erhebungen einen im allgemeinen früheren Durchbruch der bleibenden Zähne bei den Mädchen festgestellt. Dieser verfrühte Zahndurchbruch läuft nach seinen Ergebnissen dem allgemeinen Wachstumsvorsprung parallel, den die Mädchen den Knaben gegenüber haben.

Obwohl sich beim Vergleich des kalendarischen Alters mit dem dentalen Alter kein signifikanter Unterschied ergibt (2-3 Monate), zeigt sich doch ganz deutlich die Tendenz zum sogenannten Frühzähnen, wenn man die Akzeleration einmal nicht miteinbezieht. - Gerade Tabelle III, in der das Untersuchungsmaterial nochmals aufgeteilt wurde, um individuellere Größen zu betrachten, bestätigt diese Annahme.

Da bei der Beurteilung von Orthopantomogrammen keine genauen Angaben oder Bewertungen der seitlichen Oberkieferzähne wegen der tomographischen Verwischung besonders im mittleren Bereich möglich sind, wurden im zweiten Teil dieser Arbeit nur die Unterkieferzähne überprüft. Dieses Vorgehen, gleich mehrere Zähne zu untersuchen, berücksichtigt mögliche Variationen, zwischen den Entwicklungsstadien verschiedener Zähne

bei einem Kind. Unsere Literaturdurchsicht ließ uns genaue und zusammenfassende röntgenologische Untersuchungen des Wechselgebisses nur bei MOORREES und Mitarbeitern finden. Wir lehnten uns daher an seine Methode an und verglichen unsere Werte für die jeweiligen Zahnstadien mit seinen Untersuchungsergebnissen.

Tabelle VIII gibt den Vergleich mit Untersuchungsergebnissen von MOORREES wieder.

Tabelle VIII

Vergleich mit den Ergebnissen von MOORREES.

ZAHN- STADIUM	Eckzahn		1.Prämolar		2.Prämolar		
	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	MOORREES	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	MOORREES	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	MOORREES	
"1/4	-	5,75	-	6,75	7,3	7,5	Knaben
"1/2	8,3	8	8,2	8,5	9,4	9,25	
"3/4	9,1	9,5	9,8	10	11,0	10,75	
"1/4	-	5,25	-	6,5	7,3	7,5	Mädchen
"1/2	8,1	7,2	7,7	8,1	8,8	8,8	
"3/4	8,6	8,3	9,4	9,2	10,4	10,0	

Die Unterschiede sind unerheblich, die sich beim Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen von MOORREES und Mitarbeiter ergeben, wenn man zusätzlich die Toleranzgrenze der mittleren Abweichung vom durchschnittlichen Mittelwert berücksichtigt. Somit läßt sich sagen, daß sich aus den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen über die verschiedenen Entwicklungsstadien der Zähne gegenüber den Ergebnissen aus dem Jahre 1963 in Hinsicht auf die Akzeleration kein Unterschied ergibt.

Die ermittelten Daten waren daher nun mit früheren Ergebnissen zu vergleichen. Bei älteren Untersuchungen zum Entwicklungsstand der Zähne eines Kindes, waren Durchbruchstand und nicht präeruptive Zahnstadien das Kriterium. Daher zogen wir zum Vergleich das Stadium W_{3/4} heran, da die Zähne normalerweise in diesem Stadium durchbrechen.

Die von RÖSE aus dem Jahre 1909 mitgeteilten Zeiten stützten sich auf Befunde bei 41021 Schulkindern aus Deutschland, Schweden, Dänemark, Holland, Belgien, Böhmen und der Schweiz. Davon waren 21139 Knaben und 19882 Mädchen.

Tabelle IX gibt Auskunft über diese Untersuchungsergebnisse und eigenen Werten.

Tabelle IX

Dental Zeichn.	Röse	eigene Unters.	Differenz
	mittl. Durchbr. i. Jahren u. Mon.	bei Wurzellänge W 3/4	i. Jahren u. Monate
3	11,2	9,1	2,1
4	11,3	9,8	1,5
5	12,0	11,0	1,0
	Knaben		
	Mädchen		
3	10,3	7,5	2,8
4	10,8	9,4	1,4
5	11,5	10,4	1,1

Vergleiche der eigenen Untersuchungen beim Stadium $W_{3/4}$ des Wurzelwachstums mit den mittleren Durchbruchzeiten der Unterkieferzähne ergeben folgende Zeitunterschiede:

Knaben: Eckzähne 2,1 Jahre; erster Prämolare 1,5 Jahre;
zweiter Prämolare 1 Jahr.

Mädchen: Eckzähne 1,9 Jahre; erster Prämolare 1,4
Jahre; zweiter Prämolare 1,3 Jahre.

Das sind Zeitunterschiede die sich mit den Analysen und Angaben decken, die von verschiedenen Autoren in neuerer Zeit über die allgemeine Entwicklungsbeschleunigung und dem damit verbundenen Zahndurchbruch erfolgten. So war in den Jahren 1922 bis 1932 die Wachstumsdauer um eineinhalb bis zwei Jahre verkürzt worden, KOCH berichtet von einem früheren Eintritt der Geschlechtsreife von ca. zwei Jahren. G. und R. PASCHLAU berichten 1961 erstens von einem früheren Pubertätswachstum um ein Jahr gegenüber 1930 und zweitens, daß die Endgröße, gemessen an den männlichen und weiblichen Oberschülern ebenfalls zugenommen hat. Sie sprechen von einem Fortgang der Akzeleration und stellen fest, daß die Entwicklung durch die Notzeiten der beiden Kriege zwar starke Einbußen erhalten habe, jedoch an der Grundtendenz nichts verändert sei und die Kriegsschäden überwunden sind.

Aus meinen Untersuchungsergebnissen ist ersichtlich, daß in dem einundsechzigjährigen Zeitraum von 1909 bis 1970 auch in den röntgenologisch erfaßbaren, prä-eruptiven Zahnentwicklungsphasen eine deutliche Verschiebung im Sinne der Akzeleration stattgefunden hat.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Röntgenbilder, nach dem extraoralen Orthopantomographieverfahren von 565 Kinder einer Großstadt wurden im Hinblick auf Zahnentwicklungsstand und Zahndurchbruch untersucht.

1. Geschätzt wurde das dentale Alter anhand der Röntgenaufnahmen nach bisher gültigen Zahnentwicklungsschematas und dann mit dem kalendarischen Alter der einzelnen Individuen verglichen. Dabei ergaben sich Anzeichen einer Akzeleration im Sinne einer allgemeinen Vorverlegung der zweiten Dentition. Die errechnete Beschleunigung ist mit 2-3 Monaten relativ gering. Die Untersuchungen ergaben ferner eine zeitliche Vorverlegung der Zahnentwicklung der Mädchen gegenüber den Knaben von vier Monaten.

2. Die röntgenologische Untersuchung der Unterkiefer-eckzähne, sowie der ersten und zweiten Prämolaren auf ihren jeweiligen Entwicklungsstand und ein Vergleich mit früheren Ergebnissen von MOORREES und Mitarbeitern aus dem Jahre 1963 und den Untersuchungen der mittleren Durchbruchszeit der bleibenden Zähne von RÖSE aus dem Jahre 1909, zeigten eine deutliche Vorverlegung der gesamten Zahnentwicklung und zwar im Durchschnitt zwischen einem bis zwei Jahre gegenüber den Untersuchungen aus dem Jahre 1909 von RÖSE.

8. KOCH: Die Entwicklungsbeschleunigung der Jugend.
Ergebnisse der inneren Medizin 62
(1942) S. 1153-1237
9. FRANZ, H.: Früherer Zahndurchbruch bei den heutigen Schulanfängern.
Med.Diss. Frankfurt a. Main (1938)
10. RÖSE, C.: Über die mittleren Durchbruchzeiten der bleibenden Zähne des Menschen.
Dtsch.Monatsschrift für Zahnheilk.
27 (1909) S. 553-570
11. PRIGGE, R.: Die Wachstumsbeschleunigung der Leipziger Schulkinder und ihre Beziehung zum Durchbruch der Sechsjahrmolaren.
Med. Diss. Leipzig (1936)
12. BAUER, G! : Über die Durchbruchzeiten der bleibenden Zähne des Menschen.
Med. Diss. Frankfurt a.Main (1927)
13. QUAATZ, M.: Untersuchungen an Berliner Schulkindern über den Durchbruch der bleibenden Zähne.
Med. Diss. Berlin (1950)
14. KUNZE, G.: Die Akzeleration der zweiten Dentition untersucht an Berliner Kindern.
Diss. Berlin 1965
15. DOEBNER, T.: Entwicklungsbeschleunigung und zweite Dentition.
Med. Diss. Berlin (1953)

16. SCHÜTZMANNISKY, G.: Aufgaben und Ziele der Jungendzahn-
pflege.
Monatsschr. f. ZMK-Heilk. 11 (1961)
S. 422-427
17. ADLER: zit. nach HARNDT, E. und H. WEYERS
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
im Kindesalter.
"Die Quintessenz" Berlin 1967
18. MOORREES, C.F.A., Age variation of formation stages
E.A. FANNING and for ten permanent teeth.
E.E. HUNT jr.: J.dent. Res. 42, 1490-1502 (1963)
19. GRØN, A.M.: Prediction of tooth emergency .
J.dent. Res. 41, 573-85 (1962)
20. SAUNDERS: Die Zähne ein Zeichen des Alters:
zit. nach BERTEN: Chronologische
Reihenfolge des Durchbruchs der
bleibenden Zähne.
21. COSTER, L.De.: Die Röntgenaufnahme des Handge-
lenkes in der kieferorthopädischen
Diagnostik.
Dtsch. ZMK-Heilk. 4, 683-693 (1937)
22. MATIEGKA, J.: L'âge dentaire comme signe du
développement total.
Rev. Antropolo. 31:258 (1921)
23. STEGGERDA, M.: Anthropometry and the eruption time
of teeth.
J.Amer.dent. Ass. 32, 339-340 (1945)
24. ADLER, P. und Der Gebrauch der "typischen Zahn-
ADLER-HRADECKY, C.: formeln" zur Bestimmung des indivi-
duellen Zahnalters.
Dtsch.zahnärztl.Zschr. 13, 1362-1370
(1958)

25. NYUL, L. und
P. ADLER: Correlation between the develop-
ment of different teeth.
Acta Genet. (Basel) 11, 154 (1962)
26. ADLER, P. und
C., ADLER-HRADECKY: Die Korrelation zwischen der Zahl
der durchgebrochenen bleibenden
Zähne in verschiedenen Lebensjahren
während der Wechselgebissperiode.
Dtsch.zahnärztl.Zschr. 22,3,
537-540 (1967)
27. SCHOUR and
MASSLER: Development of the teeth.
J.Amer.dent. Ass. 28, 1153, 1941
28. BENNHOLDT-
THOMSEN, E.W.: Über Veränderungen des menschlichen
Wachstums im ersten Drittel des
20. Jahrhunderts.
Leipzig 1935
29. BERTEN, I.: Über die chronologische Reihenfolge
des Zahndurchbruchs der bleibenden
Zähne.
Dtsch. Monatsschr. für Zahnheilk.
13 (1895) S. 266-280
30. UNGLAUBE, A.: Die normalen Durchbruchzeiten
der bleibenden Zähne.
Med.Diss. Hannover (1923)
31. HAIMERL, H.: Beziehungen zwischen Zahndurchbruch
und einzelnen Akzelerationsmerkmalen.
Diss. München 1961
32. OTTO, A.E.: Der heutige Stand der Entwicklungs-
beschleunigung der zweiten Denti-
tion. Untersuchungen an Kindern
einer Mittelstadt im Jahr 1954.
Diss. Berlin (1955)

Für die Überlassung des Themas der Dissertation
und die freundliche Unterstützung, die mir
Herr Prof.Dr.Dr. Schlegel zuteil werden ließ,
möchte ich mich herzlichst bedanken.

LEBENS LAUF

Am 4.5.1941 wurde ich in Bad Mergentheim als zweiter Sohn des Regierungs-Medizinalrates Dr. Ludwig Schuler, Lungenfacharzt, und seiner Ehefrau Wiltrud Schuler, geb. Schneller, geboren.

Nach regulärem Besuch der Volksschule und des Deutschorden-Gymnasiums in Bad Mergentheim erlangte ich Ostern 1961 die Reifeprüfung.

Im Mai 1961 begann ich in Würzburg mit dem Studium der Medizin und Zahnmedizin. Nach bestandener naturwissenschaftlicher Vorprüfung legte ich im Wintersemester 1963/64 die zahnärztliche Vorprüfung ab. Die klinischen Semester verbrachte ich in München. Im Sommer 1967 schloß ich mein Studium mit dem Staatsexamen ab. Danach war ich bis Frühjahr 1970 an der klinisch-chirurgischen Abteilung der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität München als Verwalter einer wissenschaftlichen Assistentenstelle tätig. Jetzt arbeite ich als Assistent in der Freien Praxis.

